

CHIP TYPE SURGE ABSORBING ELEMENT AND ITS MANUFACTURE

Publication number: JP2000268934

Publication date: 2000-09-29

Inventor: HANAMURA YOSHIKAZU; MUKAI AKIO; MOGI KAZUYUKI

Applicant: OKAYA ELECTRIC INDUSTRY CO

Classification:

- international: **H01T2/02; H01T4/10; H01T4/12; H01T2/00; H01T4/00;**
(IPC1-7): H01T2/02; H01T4/10; H01T4/12

- European:

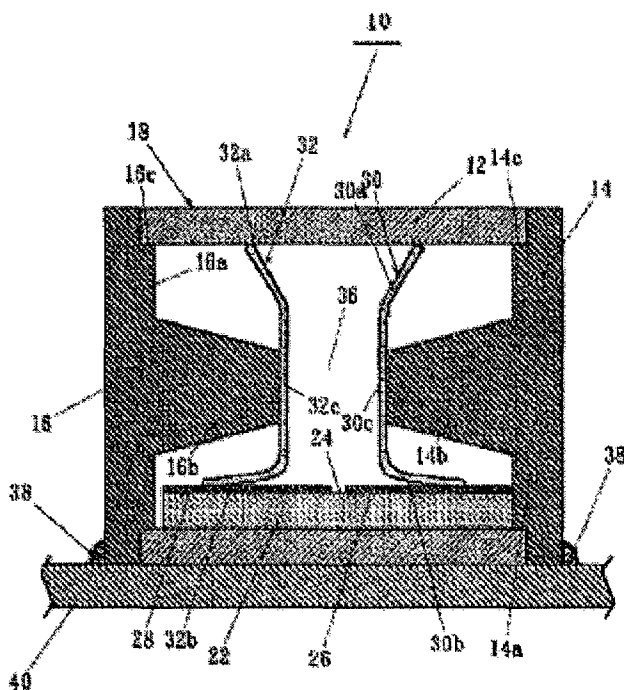
Application number: JP19990072952 19990318

Priority number(s): JP19990072952 19990318

Report a data error here

Abstract of JP2000268934

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a chip type surge absorbing element capable of realizing dense surface mounting on a circuit board and easily assembling. **SOLUTION:** Discharge gas is sealed in an airtight envelope 18 formed by fitting first and second outer electrodes 14, 16 to both end openings of almost a rectangular parallelepiped housing 12, an insulating substrate 22 having first and second trigger discharge electrodes 26, 28 faced at intervals of a fine discharge gap 24 is arranged, a first main discharge electrode 30 and a second main discharge electrode 32 connected to the first and second outer electrodes 14, 16, and made of a plate spring having a crooked part at both ends are faced at intervals of a main discharge gap 36. A crooked part 30b of one end of the first main discharge electrode 30 is pressed against the first trigger discharge electrode 26 and a crooked part 30a of the other end is pressed against the inner wall surface of the airtight envelope 18 for contact, the crooked part 32b of one end of the second main discharge electrode 32 is pressed against the second trigger discharge electrode 28, and the crooked part 32a of the other end is pressed against the inner wall surface of the airtight envelope 18 for contact.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-268934

(P2000-268934A)

(43) 公開日 平成12年9月29日 (2000.9.29)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード^{*}(参考)

H 0 1 T 2/02

H 0 1 T 2/02

F

4/10

4/10

G

4/12

4/12

F

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-72952

(22) 出願日 平成11年3月18日 (1999.3.18)

(71) 出願人 000122690

岡谷電機産業株式会社

東京都渋谷区渋谷1丁目8番3号

(72) 発明者 花村 義和

埼玉県行田市斉条字江川1003 岡谷電機産業株式会社埼玉製作所内

(72) 発明者 向井 昭雄

埼玉県行田市斉条字江川1003 岡谷電機産業株式会社埼玉製作所内

(72) 発明者 茂木 一行

埼玉県行田市斉条字江川1003 岡谷電機産業株式会社埼玉製作所内

(74) 代理人 100096002

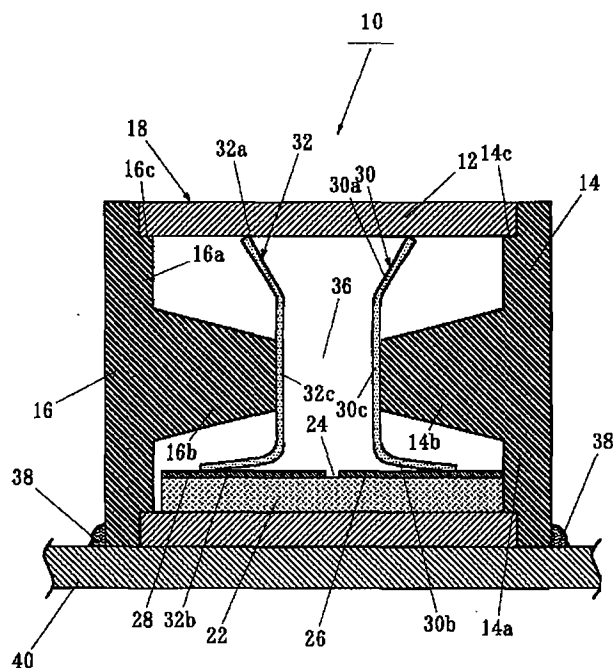
弁理士 奥田 弘之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 チップ型サージ吸収素子及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 回路基板への高密度な表面実装が可能であると共に、組立容易なチップ型サージ吸収素子を実現する。

【解決手段】 略直方体形状の筐体12の両端開口部に、第1及び第2の外部電極14、16を嵌合して成る気密外囲器18内に、放電ガスを封入すると共に、微小放電間隙24を隔てて対向配置された第1及び第2のトリガ放電電極26、28を有する絶縁基板22を配置し、さらに、第1及び第2の外部電極14、16と接続され、両端に屈曲部を有する板バネより成る第1の主放電電極30及び第2の主放電電極32を、主放電間隙36を隔てて対向配置し、第1の主放電電極30の一端の屈曲部30bを第1のトリガ放電電極26に、他端の屈曲部30aを気密外囲器18内壁面に圧接し、また、第2の主放電電極32の一端の屈曲部32bを第2のトリガ放電電極28に、他端の屈曲部32aを気密外囲器18内壁面に圧接した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一面が平坦面と成された絶縁材より成る筐体の両端開口部に、第1及び第2の外部電極を嵌合して気密外囲器を形成し、該気密外囲器内に、放電ガスを封入すると共に、表面に微小放電間隙を隔てて対向配置された第1及び第2のトリガ放電電極を有する絶縁基板を配置し、さらに、上記第1及び第2の外部電極と接続され、少なくとも一端に屈曲部を有する板バネで構成された第1の主放電電極及び第2の主放電電極を、主放電間隙を隔てて対向配置して成り、上記第1の主放電電極の屈曲部を、上記第1のトリガ放電電極に圧接すると共に、上記第2の主放電電極の屈曲部を、上記第2のトリガ放電電極に圧接したことを特徴とするチップ型サージ吸収素子。

【請求項2】 上記第1の主放電電極及び第2の主放電電極を、両端に屈曲部を有する板バネで構成し、上記第1の主放電電極の一端の屈曲部を上記第1のトリガ放電電極に圧接すると共に、他端の屈曲部を上記気密外囲器の内壁面に圧接し、また、上記第2の主放電電極の一端の屈曲部を上記第2のトリガ放電電極に圧接すると共に、他端の屈曲部を上記気密外囲器の内壁面に圧接したことを特徴とする請求項1に記載のチップ型サージ吸収素子。

【請求項3】 上記第1の外部電極と第1の主放電電極とを接合して成る第1の電極組立体を構成すると共に、上記第2の外部電極と上記第2の主放電電極とを接合して成る第2の電極組立体を構成する第1の工程と、上記第1の電極組立体を、上記筐体の一方の開口部側から筐体内に挿入し、上記第1の外部電極を筐体開口部に嵌合する第2の工程と、上記絶縁基板を、該絶縁基板の第1のトリガ放電電極が上記第1の主放電電極の屈曲部と圧接した状態で、筐体の他方の開口部側から筐体内に挿入する第3の工程と、上記第2の電極組立体を、第2の主放電電極の屈曲部が上記絶縁基板の第2のトリガ放電電極と圧接した状態で、筐体の他方の開口部側から筐体内に挿入し、上記第2の外部電極を筐体開口部に嵌合する第4の工程と、上記筐体内の真空排気後、該筐体内に放電ガスを封入し、その後、上記筐体と、第1の外部電極及び第2の外部電極とを気密封止する第5の工程とを備えたことを特徴とする請求項1又は2に記載のチップ型サージ吸収素子の製造方法。

【請求項4】 上記第1の外部電極と第1の主放電電極とを接合して成る第1の電極組立体を構成すると共に、上記第2の外部電極と上記第2の主放電電極とを接合して成る第2の電極組立体を構成する第1の工程と、上記絶縁基板を、上記筐体の一方又は他方の開口部側から筐体内に挿入する第2の工程と、上記第1の電極組立体を、第1の主放電電極の屈曲部が上記絶縁基板の第1のトリガ放電電極と圧接した状態で、筐体の一方又は他方の開口部側から筐体内に挿入し、上記第1の外部電極を

筐体開口部に嵌合する第3の工程と、上記第2の電極組立体を、第2の主放電電極の屈曲部が上記絶縁基板の第2のトリガ放電電極と圧接した状態で、上記第1の電極組立体が挿入された筐体開口部側とは異なる開口部側から筐体内に挿入し、上記第2の外部電極を筐体開口部に嵌合する第4の工程と、上記筐体内の真空排気後、該筐体内に放電ガスを封入し、その後、上記筐体と、第1の外部電極及び第2の外部電極とを気密封止する第5の工程とを備えたことを特徴とする請求項1又は2に記載のチップ型サージ吸収素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 この発明は、電話回線等に印加される誘導雷等のサージを吸収して電子機器が損傷することを防止するサージ吸収素子に係り、特に、素子の一面を平面化することにより、回路基板への表面実装に適したチップ型サージ吸収素子及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、電子機器に侵入する過渡的な異常電圧や誘導雷等のサージから電子機器の電子回路を保護するため、気密容器内に封入した放電間隙における放電現象を利用したサージ吸収素子が用いられている。その一例として、図9に示すサージ吸収素子50は、丸棒状の電極基体52の表面にエミッタ層54を被着させて成る一対の放電電極56、56の下端にリード端子58、58を接続し、これを所定の放電間隙60を隔てて互いに平行するよう配置し、ガラス管を加工して形成した気密容器62内に、不活性ガスよりなる放電ガスと共に封入し、上記リード端子58、58を気密容器62の下端封着部を貫通させて外部に導出して成る。このサージ吸収素子に、リード端子を介してサージが印加されると、その放電間隙にグロー放電を経て主放電たるアーク放電が生成し、該アーク放電の大電流を通じてサージが吸収されるのである。

【0003】 また、図10に示すサージ吸収素子は、セラミック等よりなる略円柱状の絶縁体64の表面に導電性薄膜66を被着させたうえで、この導電性薄膜66に微小放電間隙68を周回状に形成して導電性薄膜66を分割すると共に、絶縁体64の両端に主放電間隙70を隔てて放電電極72、72を嵌着して上記導電性薄膜66、66と放電電極72、72とを接続し、これを放電ガスと共にガラス等で構成された気密容器74内に封入し、上記放電電極72、72の外周に接続したリード端子76、76を気密容器外に導出して成る。このサージ吸収素子78にリード端子76、76を介してサージが印加されると、まず微小放電間隙68に電子が放出されて沿面コロナ放電が発生する。この沿面コロナ放電は、グロー放電へと移行し、さらに、このグロー放電がサージ電流の増加によって主放電間隙70へと転移し、主放電としてのアーク放電に移行してサージの吸収が行われるのである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年においては電子機器の小型化に伴い、これに組み込まれて使用される電子部品についても、スペースファクタに優れ、回路基板への高密度な表面実装が可能なリードレスのチップ型電子部品が望まれている。しかしながら、上記従来のサージ吸収素子にあっては、リード端子をハンダ付する等して回路基板への実装を行っていたため、リード端子の接続のために比較的広い取付スペースを必要とするものであった。また、回路基板への正確な位置決めが困難で取付作業に手間がかかるという問題もあった。

【0005】本発明は、上記した従来例の問題点に鑑みてなされたものであり、サージ吸収素子の外形をリードレスのチップ型とすることにより、回路基板への高密度な表面実装が可能であると共に、取付容易なチップ型サージ吸収素子及び、該チップ型サージ吸収素子を簡単に組立てることができる製造方法の実現を目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明のチップ型サージ吸収素子は、少なくとも一面が平坦面と成された絶縁材より成る筐体の両端開口部に、第1及び第2の外部電極を嵌合して気密外囲器を形成し、該気密外囲器内に、放電ガスを封入すると共に、表面に微小放電間隙を隔てて対向配置された第1及び第2のトリガ放電電極を有する絶縁基板を配置し、さらに、上記第1及び第2の外部電極と接続され、少なくとも一端に屈曲部を有する板バネで構成された第1の主放電電極及び第2の主放電電極を、主放電間隙を隔てて対向配置して成り、上記第1の主放電電極の屈曲部を、上記第1のトリガ放電電極に圧接すると共に、上記第2の主放電電極の屈曲部を、上記第2のトリガ放電電極に圧接したことを特徴とする。

【0007】上記チップ型サージ吸収素子は、少なくとも一面が平坦面と成されているため、回路基板へ実装する際の位置決めが極めて容易である。そして、筐体の両端開口部に嵌合した第1及び第2の外部電極をハンダ等を介して回路基板へ接続することにより、リードレスで回路基板への実装を行うことができ、高密度な表面実装が可能となる。また、第1の主放電電極及び第2の主放電電極を、一端に屈曲部を有する板バネで構成したため、第1の主放電電極の屈曲部を第1のトリガ放電電極に圧接すると共に、第2の主放電電極の屈曲部を第2のトリガ放電電極に圧接することで、第1の主放電電極と第1のトリガ放電電極、第2の主放電電極と第2のトリガ放電電極とが機械的に強固に接続されると共に、第1の主放電電極と第1のトリガ放電電極間、第2の主放電電極と第2のトリガ放電電極間の安定した電氣的接続も確保される。

【0008】尚、上記第1の主放電電極及び第2の主放電電極を、両端に屈曲部を有する板バネで構成し、上記第1の主放電電極の他端の屈曲部を上記気密外囲器の内

壁面に圧接し、また、上記第2の主放電電極の他端の屈曲部を上記気密外囲器の内壁面に圧接すれば、第1の主放電電極と第1のトリガ放電電極、第2の主放電電極と第2のトリガ放電電極との接続強度を一層高めることができる。

【0009】また、本発明に係るチップ型サージ吸収素子の製造方法は、上記第1の外部電極と第1の主放電電極とを接合して成る第1の電極組立体を構成すると共に、上記第2の外部電極と上記第2の主放電電極とを接合して成る第2の電極組立体を構成する第1の工程と、上記第1の電極組立体を、上記筐体の一方の開口部側から筐体内に挿入し、上記第1の外部電極を筐体開口部に嵌合する第2の工程と、上記絶縁基板を、該絶縁基板の第1のトリガ放電電極が上記第1の主放電電極の屈曲部と圧接した状態で、筐体の他方の開口部側から筐体内に挿入する第3の工程と、上記第2の電極組立体を、第2の主放電電極の屈曲部が上記絶縁基板の第2のトリガ放電電極と圧接した状態で、筐体の他方の開口部側から筐体内に挿入し、上記第2の外部電極を筐体開口部に嵌合する第4の工程と、上記筐体内の真空排気後、該筐体内に放電ガスを封入し、その後、上記筐体と、第1の外部電極及び第2の外部電極とを気密封止する第5の工程とを備えたことを特徴とする。

【0010】本発明に係る他のチップ型サージ吸収素子の製造方法は、上記第1の外部電極と第1の主放電電極とを接合して成る第1の電極組立体を構成すると共に、上記第2の外部電極と上記第2の主放電電極とを接合して成る第2の電極組立体を構成する第1の工程と、上記絶縁基板を、上記筐体の一方又は他方の開口部側から筐体内に挿入する第2の工程と、上記第1の電極組立体を、第1の主放電電極の屈曲部が上記絶縁基板の第1のトリガ放電電極と圧接した状態で、筐体の一方又は他方の開口部側から筐体内に挿入し、上記第1の外部電極を筐体開口部に嵌合する第3の工程と、上記第2の電極組立体を、第2の主放電電極の屈曲部が上記絶縁基板の第2のトリガ放電電極と圧接した状態で、上記第1の電極組立体が挿入された筐体開口部側とは異なる開口部側から筐体内に挿入し、上記第2の外部電極を筐体開口部に嵌合する第4の工程と、上記筐体内の真空排気後、該筐体内に放電ガスを封入し、その後、上記筐体と、第1の外部電極及び第2の外部電極とを気密封止する第5の工程とを備えたことを特徴とする。

【0011】上記チップ型サージ吸収素子の製造方法にあっては、先ず、第1の外部電極と第1の主放電電極とを接合して成る第1の電極組立体及び第2の外部電極と第2の主放電電極とを接合して成る第2の電極組立体を構成しておき、筐体内に第1の電極組立体、絶縁基板及び第2の電極組立体を順次挿入していくだけで、又は、絶縁基板、第1の電極組立体及び第2の電極組立体を順次挿入していくだけで、第1の主放電電極の屈曲部が第

1のトリガ放電電極に圧接して、第1の主放電電極30と第1のトリガ放電電極間の電氣的接続が実現されると共に、第2の主放電電極の屈曲部が第2のトリガ放電電極に圧接して、第2の主放電電極と第2のトリガ放電電極間の電氣的接続が実現される。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に基づき、本発明の実施の形態を説明する。図1は、本発明に係るチップ型サージ吸収素子を示す断面図である。このチップ型サージ吸収素子10は、アルミナやフォスフェイト等のセラミック製の絶縁材より成る略直方体形状の筐体12の両端開口部に、それぞれステンレスや42合金等より成る第1及び第2の外部電極14、16を嵌合させ、図示しないガラス、銀ろう、活性銀ろう等のシール材を介して両者間を気密封止することにより、気密外囲器18を形成している。尚、シール材として銀ろうを用いる場合には、上記筐体12の両端開口部の端面をMo-Mnで被覆後、Niメッキ等を行うメタライズ処理を施した後に、銀ろうを介して封止する。そして、上記気密外囲器18内には、Ne、Ar等の希ガスやN₂等の不活性ガスを主体とした放電ガスが封入されている。

【0013】上記外部電極14、16は、上記筐体12開口部と略同一形状と成された略直方体形状の板状部14a、16aと、該板状部14a、16aの略中央から筐体12内部へ向かって突出する略円錐台形状の凸部14b、16bとを備えており、上記板状部14a、16aと凸部14b、16bとは、一体的に形成されている。また、外部電極14、16の上記板状部14a、16aには段部14c、16cが形成されており、該段部14c、16cは、上記筐体12開口部に外部電極14、16を嵌合させた際に、筐体12内壁面と当接するようになっている。

【0014】また、上記筐体12内部の一内壁面上に、アルミナ等のセラミックより成る厚さ0.5mm程度の絶縁基板22が積層されており、該絶縁基板22の表面には、幅20μm程度の微小放電間隙24を隔てて対向配置されたCrNやTiN等より成る一対の第1及び第2のトリガ放電電極26、28が被着形成されている。尚、上記微小放電間隙24の幅により放電開始電圧が定まるため、上記微小放電間隙24の幅を、例えば1乃至150μmの範囲内で適宜調整することにより、放電開始電圧を所望の値に設定することができる。

【0015】上記第1の外部電極14及び第2の外部電極16の凸部14b、16b先端面には、それぞれ第1及び第2の主放電電極30、32がレーザ溶接等を施すことにより接合されている。該主放電電極30、32は、耐食性及び耐熱性を有するステンレスやリン青銅等の弾性金属板を折り曲げて形成した板バネで構成されており、その両端に、それぞれ上記外部電極14、16側に折り曲げられた屈曲部30a、30b、屈曲部32a、32bを有すると共に、該屈曲部30a、30b間、屈曲部32a、32b間を接続する平面部

30c、平面部32cを有している。

【0016】上記第1の主放電電極30の一方の屈曲部30aは、上記筐体12の内壁面に圧接されると共に、他方の屈曲部30bは、上記第1のトリガ放電電極26に圧接されている。また、上記第2の主放電電極32の一方の屈曲部32aは、上記筐体12の内壁面に圧接されると共に、他方の屈曲部32bは、上記第2のトリガ放電電極26に圧接されている。また、上記第1の主放電電極30の平面部30cと、第2の主放電電極32の平面部32cとは主放電間隙36を隔てて平行配置されている。

【0017】上記の如く、第1の主放電電極30の一方の屈曲部30bが、第1のトリガ放電電極26に圧接することにより、第1の主放電電極30と第1のトリガ放電電極26とが電氣的に接続され、また、第2の主放電電極32の一方の屈曲部32bが、第2のトリガ放電電極28に圧接することにより、第2の主放電電極32と第2のトリガ放電電極28とが電氣的に接続され、その結果、上記微小放電間隙24と主放電間隙36とが並列接続されることとなる。

【0018】上記チップ型サージ吸収素子10は、素子の外形が略直方体形状と成され、その外面が平坦面であるため、回路基板へ実装する際の位置決めが極めて容易である。そして、図1に示すように、上記第1の外部電極14及び第2の外部電極16をハンダ38を介して回路基板40へ接続することにより、リードレスで回路基板40への実装を行うことができる。因みに、上記チップ型サージ吸収素子10の外形寸法は、幅4.5mm、高さ2.7mm、奥行きが3.2mm程度である。

【0019】而して、上記本発明のチップ型サージ吸収素子10に外部電極14、16を介してサージが印加されると、まず微小放電間隙24を隔てた第1及び第2のトリガ放電電極26、28間に電位差が生じ、これにより微小放電間隙24に電子が放出されてトリガ放電としての沿面コロナ放電が発生する。次いで、この沿面コロナ放電は、電子のプライミング効果によってグロー放電へと移行する。そして、このグロー放電がサージ電流の増加によって主放電間隙36へと転移し、さらに主放電としてのアーク放電に移行してサージの吸収が行われるのである。このチップ型サージ吸収素子10は、微小放電間隙24に生ずる元来応答速度の速い沿面コロナ放電をトリガ放電として利用するものであるため、高い応答性を実現できるものである。

【0020】また、板バネで構成された第1の主放電電極30の屈曲部30bが、その弾性力によって第1のトリガ放電電極26に圧接し、第2の主放電電極32の屈曲部32bが、その弾性力によって第2のトリガ放電電極28に圧接しているので、第1の主放電電極30と第1のトリガ放電電極26、第2の主放電電極32と第2のトリガ放電電極28とが機械的に強固に接続され、その結果、第1の主放電電極30と第1のトリガ放電電極26間、第2の主放電電極32と第2のトリガ放電電極28間の安定した電氣的接続を

確保することができる。しかも、第1の主放電電極30の屈曲部30a及び第2の主放電電極32の屈曲部32aが筐体12内壁面に圧接されているので、第1の主放電電極30と第1のトリガ放電電極26、第2の主放電電極32と第2のトリガ放電電極28との接続強度が一層高められている。

【0021】さらに、上記第1の主放電電極30と、第2の主放電電極32とを、その平面部30c、32cが主放電間隙36を隔てて平行するように配置したため、主放電電極30、32間で生成される放電は平面間放電となる。その結果、放電時に局所的な電界集中を生じることがなく、放電特性が安定化するものである。また、主放電間隙36と微小放電間隙24とが離れて配置されているため、主放電間隙36での放電に起因して発生する主放電電極材料のスパッタ物質が、トリガ放電電極26、28間に付着することを回避でき、その結果、トリガ放電電極26、28間の絶縁劣化を防止することができる。

【0022】以下において、上記チップ型サージ吸収素子10の製造方法を説明する。まず、第1の外部電極14の凸部14b先端面と、第1の主放電電極30の平面部30cとをレーザ溶接又は電気溶接等により接合し、第1の外部電極14と第1の主放電電極30とが一体的と成された第1の電極組立体42を構成する。同様の方法で、第2の外部電極16の凸部16b先端面と、第2の主放電電極32の平面部32cとを接合し、第2の外部電極16と第2の主放電電極32とが一体的と成された第2の電極組立体46を構成する。尚、上記第1、第2の外部電極の凸部14b、16b先端面と、第1、第2の主放電電極の平面部30c、32cとは銀ろうを介して接合しても良い。この場合、第1、第2の外部電極の凸部14b、16b先端面と、第1、第2の主放電電極の平面部30c、32cとの間に、銀ろう板を介在させた後、該銀ろう板を溶融する等して接合すれば良い。

【0023】次に、上記第1の電極組立体42を、筐体12の一方の開口部側から筐体12内に挿入していく（図2）。この際、上記の通り、第1の主放電電極30は、板バネで構成され、その両端に第1の外部電極14側に折り曲げられた屈曲部30a、30bを有していることから、上記主放電電極30の屈曲部30a、30bは、筐体12の端面に当接した後、第1の外部電極14側に弾性変形して、筐体12内壁面に圧接した状態で筐体12内に挿入されていくこととなる。そして、第1の外部電極14の板状部14aに形成した段部14cを筐体12内壁面に当接させると共に、板状部14aを筐体12端面と当接させることにより、第1の外部電極14が筐体12開口部に嵌合し、第1の電極組立体42の挿入工程が完了する（図3）。このように、第1の外部電極14の板状部14aに筐体12内壁面と当接する段部14cが形成されているので、第1の電極組立体42挿入時の位置決めが容易となっている。

【0024】次に、筐体12の他方の開口部側から、トリガ放電電極26、28の被着形成された絶縁基板22を、上記

第1の主放電電極30の屈曲部30a、30bが圧接されている筐体12内壁面の何れか一方に沿って挿入していく（図4及び図5）。この際、図4に示す通り、上記第1の主放電電極30の屈曲部30bが圧接されている筐体12内壁面と隣接する内壁面に、上記絶縁基板22を案内するためのガイド溝44を形成しておけば、絶縁基板22の挿入が容易となる。上記絶縁基板22を挿入していくと、その端部が上記第1の主放電電極30の屈曲部30bと当接するが、該屈曲部30bは第1の外部電極14側に弾性変形するため、絶縁基板22表面の第1のトリガ放電電極26と上記屈曲部30bとが圧接した状態で、絶縁基板22を挿入していくことができる。そして、上記絶縁基板22の端面が、上記第1の外部電極14の板状部14aと当接する位置まで挿入することにより、絶縁基板22の挿入工程が完了するのである（図6）。

【0025】上記絶縁基板22の挿入後、第2の電極組立体46を、筐体12の他方の開口部側から筐体12内部に挿入していく（図7）。この際、第2の主放電電極32の屈曲部32a、32bは、筐体12の端面に当接した後、第2の外部電極16側に弾性変形して、筐体12内壁面に圧接した状態で筐体12内に挿入され、さらに、屈曲部32bは絶縁基板22の端部と当接した後、絶縁基板22表面の第2のトリガ放電電極28と圧接した状態で挿入されていく。そして、第2の外部電極16の板状部16aに形成した段部16cを筐体12内壁面に当接させると共に、板状部16aを筐体12端面と当接させることにより、第2の外部電極16が筐体12開口部に嵌合し、第2の電極組立体46の挿入工程が完了するのである（図8）。

【0026】上記第1の電極組立体42、絶縁基板22及び第2の電極組立体46の筐体12への挿入工程の完了後、これらを図示しない封着室内に配置して、筐体12内の真空排気を行った後、Ne、Ar等の希ガスやN₂等の不活性ガスを主体とした放電ガスを筐体12内に封入する。最後に、上記筐体12と、該筐体12の両端開口部にそれぞれ嵌合した第1の外部電極14及び第2の外部電極16とを活性銀ろう等のシール材を介して気密封止することにより上記気密外囲器18が構成され、図1に示す本発明のチップ型サージ吸収素子10を得ることができるのである。

【0027】尚、上記においては、筐体12に第1の電極組立体42、絶縁基板22及び第2の電極組立体46の順序で挿入していったが、先ず、絶縁基板22を挿入し、その後、第1の電極組立体42、第2の電極組立体46を順次挿入するようにしても良い。この場合、図示は省略するが、筐体12へ絶縁基板22を挿入後、第1の電極組立体42を、筐体12の一方の開口部側から筐体12内部に挿入していく。この際、第1の主放電電極30の屈曲部30a、30bは、筐体12の端面に当接した後、第1の外部電極14側に弾性変形して、筐体12内壁面に圧接した状態で筐体12内に挿入され、さらに、屈曲部30bは絶縁基板22の端部と当接した後、絶縁基板22表面の第1のトリガ放電電極26

と圧接した状態で挿入されていく。そして、第1の外部電極14の板状部14aに形成した段部14cを筐体12内壁面に当接させると共に、板状部14aを筐体12端面と当接させることにより、第1の外部電極14が筐体12開口部に嵌合し、第1の電極組立体42の挿入工程が完了する。上記第1の電極組立体42の挿入後、上記と同様に、第2の電極組立体46を、筐体12の他方の開口部側から筐体12内部に挿入していけば良いのである（図7及び図8）。

【0028】上記したチップ型サージ吸収素子10の製造方法にあっては、第1の主放電電極30及び第2の主放電電極32を板バネで構成し、筐体12内に第1の電極組立体42、絶縁基板22及び第2の電極組立体46を順次挿入していくだけで、又は、絶縁基板22、第1の電極組立体42及び第2の電極組立体46を順次挿入していくだけで、第1の主放電電極30の屈曲部30bが第1のトリガ放電電極26に圧接して、第1の主放電電極30と第1のトリガ放電電極26間の電氣的接続が実現できると共に、第2の主放電電極32の屈曲部32bが第2のトリガ放電電極28に圧接して、第2の主放電電極32と第2のトリガ放電電極28間の電氣的接続を実現することができるため、その製造が極めて容易となる。

【0029】

【発明の効果】本発明に係るチップ型サージ吸収素子にあっては、少なくとも一面が平坦面と成されているため、回路基板へ実装する際の位置決めが極めて容易である。また、筐体の両端開口部に嵌合した第1及び第2の外部電極をハンダ等を介して回路基板へ接続することにより、リードレスで回路基板への実装を行うことができ、高密度な表面実装が可能となる。また、第1の主放電電極及び第2の主放電電極を、一端に屈曲部を有する板バネで構成したため、第1の主放電電極の屈曲部を第1のトリガ放電電極に圧接すると共に、第2の主放電電極の屈曲部を第2のトリガ放電電極に圧接することで、第1の主放電電極と第1のトリガ放電電極、第2の主放電電極と第2のトリガ放電電極とが機械的に強固に接続されると共に、第1の主放電電極と第1のトリガ放電電極間、第2の主放電電極と第2のトリガ放電電極間の安定した電氣的接続も確保することができる。

【0030】また、本発明に係るチップ型サージ吸収素子の製造方法にあっては、まず、第1の外部電極と第1の主放電電極とを接合して成る第1の電極組立体及び第2の外部電極と第2の主放電電極とを接合して成る第2の電極組立体を構成しておき、筐体内に第1の電極組立体、絶縁基板及び第2の電極組立体を順次挿入していくだけで、又は、絶縁基板、第1の電極組立体及び第2の

電極組立体を順次挿入していくだけで、第1の主放電電極の屈曲部が第1のトリガ放電電極に圧接して、第1の主放電電極と第1のトリガ放電電極間の電氣的接続が実現できると共に、第2の主放電電極の屈曲部が第2のトリガ放電電極に圧接して、第2の主放電電極と第2のトリガ放電電極間の電氣的接続を実現することができるため、その製造が極めて容易である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るチップ型サージ吸収素子を示す断面図である。

【図2】本発明に係るチップ型サージ吸収素子の製造方法を示す説明図である。

【図3】本発明に係るチップ型サージ吸収素子の製造方法を示す説明図である。

【図4】本発明に係るチップ型サージ吸収素子の製造方法を示す説明図である。

【図5】本発明に係るチップ型サージ吸収素子の製造方法を示す説明図である。

【図6】本発明に係るチップ型サージ吸収素子の製造方法を示す説明図である。

【図7】本発明に係るチップ型サージ吸収素子の製造方法を示す説明図である。

【図8】本発明に係るチップ型サージ吸収素子の製造方法を示す説明図である。

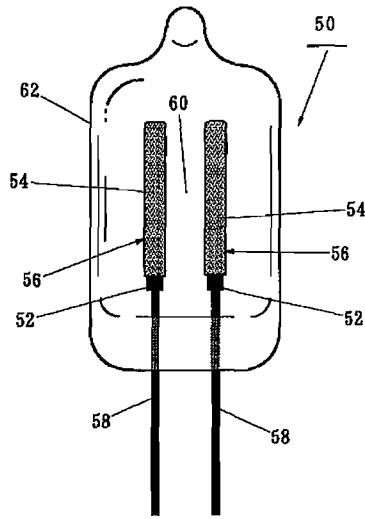
【図9】従来の放電型サージ吸収素子を示す正面図である。

【図10】従来の放電型サージ吸収素子を示す断面図である。

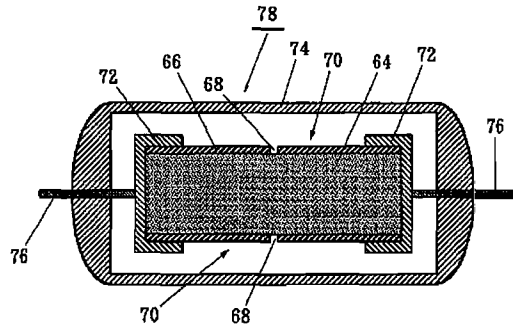
【符号の説明】

10	チップ型サージ吸収素子
12	筐体
14	第1の外部電極
16	第2の外部電極
18	気密外囲器
22	絶縁基板
24	微小放電間隙
26	第1のトリガ放電電極
28	第2のトリガ放電電極
30	第1の主放電電極
32	第2の主放電電極
36	主放電間隙
42	第1の電極組立体
44	ガイド溝
46	第2の電極組立体

【図9】



【図10】



【手続補正書】

【提出日】平成11年12月13日（1999. 12. 13）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】チップ型サージ吸収素子及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一面が平坦面と成された絶縁材より成る筐体の両端開口部に、第1及び第2の外部電極を嵌合して気密外囲器を形成し、該気密外囲器内に、放電ガスを封入すると共に、表面に微小放電間隙を隔てて対向配置された第1及び第2のトリガ放電電極を有する絶縁基板を配置し、さらに、上記第1及び第2の外部電極と接続され、両端に屈曲部を有する板バネで構成された第1の主放電電極及び第2の主放電電極を、主放電間隙を隔てて対向配置して成り、上記第1の主放電電極の一端の屈曲部を上記第1のトリガ放電電極に圧接すると共に、他端の屈曲部を上記気密外囲器の内壁面に圧接し、また、上記第2の主放電電極の一端の屈曲部を上記第2のトリガ放電電極に圧接すると共に、他端の屈曲部を上記気密外囲器の内壁面に圧接したことを特徴とするチップ型サージ吸収素子。

【請求項2】 少なくとも一面が平坦面と成された絶縁材より成る筐体の両端開口部に、第1及び第2の外部電極を嵌合して気密外囲器を形成し、該気密外囲器内に、

放電ガスを封入すると共に、表面に微小放電間隙を隔てて対向配置された第1及び第2のトリガ放電電極を有する絶縁基板を配置し、さらに、上記第1及び第2の外部電極と接続され、少なくとも一端に屈曲部を有する板バネで構成された第1の主放電電極及び第2の主放電電極を、主放電間隙を隔てて対向配置して成り、上記第1の主放電電極の屈曲部を、上記第1のトリガ放電電極に圧接すると共に、上記第2の主放電電極の屈曲部を、上記第2のトリガ放電電極に圧接して成るチップ型サージ吸収素子の製造方法であって、上記第1の外部電極と第1の主放電電極とを接合して成る第1の電極組立体を構成すると共に、上記第2の外部電極と上記第2の主放電電極とを接合して成る第2の電極組立体を構成する第1の工程と、上記第1の電極組立体を、上記筐体の一方の開口部側から筐体内に挿入し、上記第1の外部電極を筐体開口部に嵌合する第2の工程と、上記絶縁基板を、該絶縁基板の第1のトリガ放電電極が上記第1の主放電電極の屈曲部と圧接した状態で、筐体の他方の開口部側から筐体内に挿入する第3の工程と、上記第2の電極組立体を、第2の主放電電極の屈曲部が上記絶縁基板の第2のトリガ放電電極と圧接した状態で、筐体の他方の開口部側から筐体内に挿入し、上記第2の外部電極を筐体開口部に嵌合する第4の工程と、上記筐体内の真空排気後、該筐体内に放電ガスを封入し、その後、上記筐体と、第1の外部電極及び第2の外部電極とを気密封止する第5の工程とを備えたことを特徴とするチップ型サージ吸収素子の製造方法。

【請求項3】 少なくとも一面が平坦面と成された絶縁材より成る筐体の両端開口部に、第1及び第2の外部電極を嵌合して気密外囲器を形成し、該気密外囲器内に、

極を嵌合して気密外囲器を形成し、該気密外囲器内に、放電ガスを封入すると共に、表面に微小放電間隙を隔てて対向配置された第1及び第2のトリガ放電電極を有する絶縁基板を配置し、さらに、上記第1及び第2の外部電極と接続され、少なくとも一端に屈曲部を有する板バネで構成された第1の主放電電極及び第2の主放電電極を、主放電間隙を隔てて対向配置して成り、上記第1の主放電電極の屈曲部を、上記第1のトリガ放電電極に圧接すると共に、上記第2の主放電電極の屈曲部を、上記第2のトリガ放電電極に圧接して成るチップ型サージ吸収素子の製造方法であって、上記第1の外部電極と第1の主放電電極とを接合して成る第1の電極組立体を構成すると共に、上記第2の外部電極と上記第2の主放電電極とを接合して成る第2の電極組立体を構成する第1の工程と、上記絶縁基板を、上記筐体の一方又は他方の開口部側から筐体内に挿入する第2の工程と、上記第1の電極組立体を、第1の主放電電極の屈曲部が上記絶縁基板の第1のトリガ放電電極と圧接した状態で、筐体の一方又は他方の開口部側から筐体内に挿入し、上記第1の外部電極を筐体開口部に嵌合する第3の工程と、上記第2の電極組立体を、第2の主放電電極の屈曲部が上記絶縁基板の第2のトリガ放電電極と圧接した状態で、上記第1の電極組立体が挿入された筐体開口部側とは異なる開口部側から筐体内に挿入し、上記第2の外部電極を筐体開口部に嵌合する第4の工程と、上記筐体内の真空排気後、該筐体内に放電ガスを封入し、その後、上記筐体と、第1の外部電極及び第2の外部電極とを気密封止する第5の工程とを備えたことを特徴とするチップ型サージ吸収素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、電話回線等に印加される誘導雷等のサージを吸収して電子機器が損傷することを防止するサージ吸収素子に係り、特に、素子の一面を平面化することにより、回路基板への表面実装に適したチップ型サージ吸収素子及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、電子機器に侵入する過渡的な異常電圧や誘導雷等のサージから電子機器の電子回路を保護するため、気密容器内に封入した放電間隙における放電現象を利用したサージ吸収素子が用いられている。その一例として、図9に示すサージ吸収素子50は、丸棒状の電極基体52の表面にエミッタ層54を被着させて成る一対の放電電極56、56の下端にリード端子58、58を接続し、これを所定の放電間隙60を隔てて互いに平行するよう配置し、ガラス管を加工して形成した気密容器62内に、不活性ガスよりなる放電ガスと共に封入し、上記リード端子58、58を気密容器62の下端封着部を貫通させて外部に導出して成る。このサージ吸収素子に、リード端子を介してサージが印加されると、その放電間隙にグロー放電

を経て主放電たるアーク放電が生成し、該アーク放電の大電流を通じてサージが吸収されるのである。

【0003】また、図10に示すサージ吸収素子は、セラミック等よりなる略円柱状の絶縁体64の表面に導電性薄膜66を被着させたうえで、この導電性薄膜66に微小放電間隙68を周回状に形成して導電性薄膜66を分割すると共に、絶縁体64の両端に主放電間隙70を隔てて放電電極72、72を嵌着して上記導電性薄膜66、66と放電電極72、72とを接続し、これを放電ガスと共にガラス等で構成された気密容器74内に封入し、上記放電電極72、72の外周に接続したリード端子76、76を気密容器外に導出して成る。このサージ吸収素子78にリード端子76、76を介してサージが印加されると、まず微小放電間隙68に電子が放出されて沿面コロナ放電が発生する。この沿面コロナ放電は、グロー放電へと移行し、さらに、このグロー放電がサージ電流の増加によって主放電間隙70へと転移し、主放電としてのアーク放電に移行してサージの吸収が行われるのである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年においては電子機器の小型化に伴い、これに組み込まれて使用される電子部品についても、スペースファクタに優れ、回路基板への高密度な表面実装が可能なリードレスのチップ型電子部品が望まれている。しかしながら、上記従来のサージ吸収素子においては、リード端子をハンダ付する等して回路基板への実装を行っていたため、リード端子の接続のために比較的広い取付スペースを必要とするものであった。また、回路基板への正確な位置決めが困難で取付作業に手間がかかるという問題もあった。

【0005】本発明は、上記した従来例の問題点を鑑みてなされたものであり、サージ吸収素子の外形をリードレスのチップ型とすることにより、回路基板への高密度な表面実装が可能であると共に、取付容易なチップ型サージ吸収素子及び、該チップ型サージ吸収素子を簡単に組立てることのできる製造方法の実現を目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明のチップ型サージ吸収素子は、少なくとも一面が平坦面と成された絶縁材より成る筐体の両端開口部に、第1及び第2の外部電極を嵌合して気密外囲器を形成し、該気密外囲器内に、放電ガスを封入すると共に、表面に微小放電間隙を隔てて対向配置された第1及び第2のトリガ放電電極を有する絶縁基板を配置し、さらに、上記第1及び第2の外部電極と接続され、両端に屈曲部を有する板バネで構成された第1の主放電電極及び第2の主放電電極を、主放電間隙を隔てて対向配置して成り、上記第1の主放電電極の一端の屈曲部を上記第1のトリガ放電電極に圧接すると共に、他端の屈曲部を上記気密外囲器の内壁面に圧接し、また、上記第2の主放電電極の一端の屈曲部を上記第2のトリガ放電電極に圧

接すると共に、他端の屈曲部を上記気密外囲器の内壁面に圧接したことを特徴とする。

【0007】上記チップ型サージ吸収素子は、少なくとも一面が平坦面と成されているため、回路基板へ実装する際の位置決めが極めて容易である。そして、筐体の両端開口部に嵌合した第1及び第2の外部電極をハンダ等を介して回路基板へ接続することにより、リードレスで回路基板への実装を行うことができ、高密度な表面実装が可能となる。

【0008】また、第1の主放電電極及び第2の主放電電極を、両端に屈曲部を有する板バネで構成し、第1の主放電電極の一端の屈曲部を第1のトリガ放電電極に圧接すると共に、第2の主放電電極の一端の屈曲部を第2のトリガ放電電極に圧接したため、第1の主放電電極と第1のトリガ放電電極、第2の主放電電極と第2のトリガ放電電極とが機械的に強固に接続されると共に、第1の主放電電極と第1のトリガ放電電極間、第2の主放電電極と第2のトリガ放電電極間の安定した電氣的接続も確保される。しかも、第1の主放電電極の他端の屈曲部が気密外囲器の内壁面に圧接し、第2の主放電電極の他端の屈曲部が気密外囲器の内壁面に圧接しているので、第1の主放電電極と第1のトリガ放電電極、第2の主放電電極と第2のトリガ放電電極との接続強度が一層高められている。

【0009】また、本発明に係るチップ型サージ吸収素子の製造方法は、少なくとも一面が平坦面と成された絶縁材より成る筐体の両端開口部に、第1及び第2の外部電極を嵌合して気密外囲器を形成し、該気密外囲器内に、放電ガスを封入すると共に、表面に微小放電間隙を隔てて対向配置された第1及び第2のトリガ放電電極を有する絶縁基板を配置し、さらに、上記第1及び第2の外部電極と接続され、少なくとも一端に屈曲部を有する板バネで構成された第1の主放電電極及び第2の主放電電極を、主放電間隙を隔てて対向配置して成り、上記第1の主放電電極の屈曲部を、上記第1のトリガ放電電極に圧接すると共に、上記第2の主放電電極の屈曲部を、上記第2のトリガ放電電極に圧接して成るチップ型サージ吸収素子の製造方法であって、上記第1の外部電極と第1の主放電電極とを接合して成る第1の電極組立体を構成すると共に、上記第2の外部電極と上記第2の主放電電極とを接合して成る第2の電極組立体を構成する第1の工程と、上記第1の電極組立体を、上記筐体の一方の開口部側から筐体内に挿入し、上記第1の外部電極を筐体開口部に嵌合する第2の工程と、上記絶縁基板を、該絶縁基板の第1のトリガ放電電極が上記第1の主放電電極の屈曲部と圧接した状態で、筐体の他方の開口部側から筐体内に挿入する第3の工程と、上記第2の電極組立体を、第2の主放電電極の屈曲部が上記絶縁基板の第2のトリガ放電電極と圧接した状態で、筐体の他方の開口部側から筐体内に挿入し、上記第2の外部電極を筐体

開口部に嵌合する第4の工程と、上記筐体内の真空排気後、該筐体内に放電ガスを封入し、その後、上記筐体と、第1の外部電極及び第2の外部電極とを気密封止する第5の工程とを備えたことを特徴とする。

【0010】本発明に係る他のチップ型サージ吸収素子の製造方法は、少なくとも一面が平坦面と成された絶縁材より成る筐体の両端開口部に、第1及び第2の外部電極を嵌合して気密外囲器を形成し、該気密外囲器内に、放電ガスを封入すると共に、表面に微小放電間隙を隔てて対向配置された第1及び第2のトリガ放電電極を有する絶縁基板を配置し、さらに、上記第1及び第2の外部電極と接続され、少なくとも一端に屈曲部を有する板バネで構成された第1の主放電電極及び第2の主放電電極を、主放電間隙を隔てて対向配置して成り、上記第1の主放電電極の屈曲部を、上記第1のトリガ放電電極に圧接すると共に、上記第2の主放電電極の屈曲部を、上記第2のトリガ放電電極に圧接して成るチップ型サージ吸収素子の製造方法であって、上記第1の外部電極と第1の主放電電極とを接合して成る第1の電極組立体を構成すると共に、上記第2の外部電極と上記第2の主放電電極とを接合して成る第2の電極組立体を構成する第1の工程と、上記絶縁基板を、上記筐体の一方又は他方の開口部側から筐体内に挿入する第2の工程と、上記第1の電極組立体を、第1の主放電電極の屈曲部が上記絶縁基板の第1のトリガ放電電極と圧接した状態で、筐体の一方又は他方の開口部側から筐体内に挿入し、上記第1の外部電極を筐体開口部に嵌合する第3の工程と、上記第2の電極組立体を、第2の主放電電極の屈曲部が上記絶縁基板の第2のトリガ放電電極と圧接した状態で、上記第1の電極組立体が挿入された筐体開口部側とは異なる開口部側から筐体内に挿入し、上記第2の外部電極を筐体開口部に嵌合する第4の工程と、上記筐体内の真空排気後、該筐体内に放電ガスを封入し、その後、上記筐体と、第1の外部電極及び第2の外部電極とを気密封止する第5の工程とを備えたことを特徴とする。

【0011】上記チップ型サージ吸収素子の製造方法にあっては、先ず、第1の外部電極と第1の主放電電極とを接合して成る第1の電極組立体及び第2の外部電極と第2の主放電電極とを接合して成る第2の電極組立体を構成しておき、筐体内に第1の電極組立体、絶縁基板及び第2の電極組立体を順次挿入していくだけで、又は、絶縁基板、第1の電極組立体及び第2の電極組立体を順次挿入していくだけで、第1の主放電電極の屈曲部が第1のトリガ放電電極に圧接して、第1の主放電電極30と第1のトリガ放電電極間の電氣的接続が実現されると共に、第2の主放電電極の屈曲部が第2のトリガ放電電極に圧接して、第2の主放電電極と第2のトリガ放電電極間の電氣的接続が実現される。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に基づき、本発明

の実施の形態を説明する。図1は、本発明に係るチップ型サージ吸収素子を示す断面図である。このチップ型サージ吸収素子10は、アルミナやフォスフェイト等のセラミック製の絶縁材より成る略直方体形状の筐体12の両端開口部に、それぞれステンレスや42合金等より成る第1及び第2の外部電極14、16を嵌合させ、図示しないガラス、銀ろう、活性銀ろう等のシール材を介して両者間を気密封止することにより、気密外囲器18を形成している。尚、シール材として銀ろうを用いる場合には、上記筐体12の両端開口部の端面をMo-Mnで被覆後、Niメッキ等を行うメタライズ処理を施した後に、銀ろうを介して封止する。そして、上記気密外囲器18内には、Ne、Ar等の希ガスやN₂等の不活性ガスを主体とした放電ガスが封入されている。

【0013】上記外部電極14、16は、上記筐体12開口部と略同一形状と成された略直方体形状の板状部14a、16aと、該板状部14a、16aの略中央から筐体12内部へ向かって突出する略円錐台形状の凸部14b、16bとを備えており、上記板状部14a、16aと凸部14b、16bとは、一体的に形成されている。また、外部電極14、16の上記板状部14a、16aには段部14c、16cが形成されており、該段部14c、16cは、上記筐体12開口部に外部電極14、16を嵌合させた際に、筐体12内壁面と当接するようになっている。

【0014】また、上記筐体12内部の一内壁面上に、アルミナ等のセラミックより成る厚さ0.5mm程度の絶縁基板22が積層されており、該絶縁基板22の表面には、幅20μm程度の微小放電間隙24を隔てて対向配置されたCrNやTiN等より成る一対の第1及び第2のトリガ放電電極26、28が被着形成されている。尚、上記微小放電間隙24の幅により放電開始電圧が定まるため、上記微小放電間隙24の幅を、例えば1乃至150μmの範囲内で適宜調整することにより、放電開始電圧を所望の値に設定することができる。

【0015】上記第1の外部電極14及び第2の外部電極16の凸部14b、16b先端面には、それぞれ第1及び第2の主放電電極30、32がレーザ溶接等を施すことにより接合されている。該主放電電極30、32は、耐食性及び耐熱性を有するステンレスやリン青銅等の弾性金属板を折り曲げて形成した板バネで構成されており、その両端に、それぞれ上記外部電極14、16側に折り曲げられた屈曲部30a、30b、屈曲部32a、32bを有すると共に、該屈曲部30a、30b間、屈曲部32a、32b間を接続する平面部30c、平面部32cを有している。

【0016】上記第1の主放電電極30の一方の屈曲部30aは、上記筐体12の内壁面に圧接されると共に、他方の屈曲部30bは、上記第1のトリガ放電電極26に圧接されている。また、上記第2の主放電電極32の一方の屈曲部32aは、上記筐体12の内壁面に圧接されると共に、他方の屈曲部32bは、上記第2のトリガ放電電極26に圧接さ

れている。また、上記第1の主放電電極30の平面部30cと、第2の主放電電極32の平面部32cとは主放電間隙36を隔てて平行配置されている。

【0017】上記の如く、第1の主放電電極30の一方の屈曲部30bが、第1のトリガ放電電極26に圧接することにより、第1の主放電電極30と第1のトリガ放電電極26とが電気的に接続され、また、第2の主放電電極32の一方の屈曲部32bが、第2のトリガ放電電極28に圧接することにより、第2の主放電電極32と第2のトリガ放電電極28とが電気的に接続され、その結果、上記微小放電間隙24と主放電間隙36とが並列接続されることとなる。

【0018】上記チップ型サージ吸収素子10は、素子の外形が略直方体形状と成され、その外面が平坦面であるため、回路基板へ実装する際の位置決めが極めて容易である。そして、図1に示すように、上記第1の外部電極14及び第2の外部電極16をハンダ38を介して回路基板40へ接続することにより、リードレスで回路基板40への実装を行うことができる。因みに、上記チップ型サージ吸収素子10の外形寸法は、幅4.5mm、高さ2.7mm、奥行きが3.2mm程度である。

【0019】而して、上記本発明のチップ型サージ吸収素子10に外部電極14、16を介してサージが印加されると、まず微小放電間隙24を隔てた第1及び第2のトリガ放電電極26、28間に電位差が生じ、これにより微小放電間隙24に電子が放出されてトリガ放電としての沿面コロナ放電が発生する。次いで、この沿面コロナ放電は、電子のプライミング効果によってグロー放電へと移行する。そして、このグロー放電がサージ電流の増加によって主放電間隙36へと転移し、さらに主放電としてのアーク放電に移行してサージの吸収が行われるのである。このチップ型サージ吸収素子10は、微小放電間隙24に生ずる元来応答速度の速い沿面コロナ放電をトリガ放電として利用するものであるため、高い応答性を実現できるものである。

【0020】また、板バネで構成された第1の主放電電極30の屈曲部30bが、その弾性力によって第1のトリガ放電電極26に圧接し、第2の主放電電極32の屈曲部32bが、その弾性力によって第2のトリガ放電電極28に圧接しているので、第1の主放電電極30と第1のトリガ放電電極26、第2の主放電電極32と第2のトリガ放電電極28とが機械的に強固に接続され、その結果、第1の主放電電極30と第1のトリガ放電電極26間、第2の主放電電極32と第2のトリガ放電電極28間の安定した電気的接続を確保することができる。しかも、第1の主放電電極30の屈曲部30a及び第2の主放電電極32の屈曲部32aが筐体12内壁面に圧接されているので、第1の主放電電極30と第1のトリガ放電電極26、第2の主放電電極32と第2のトリガ放電電極28との接続強度が一層高められている。

【0021】さらに、上記第1の主放電電極30と、第2の主放電電極32とを、その平面部30c、32cが主放電間

隙36を隔てて平行するように配置したため、主放電電極30、32間で生成される放電は平面間放電となる。その結果、放電時に局所的な電界集中を生じることがなく、放電特性が安定化するものである。また、主放電間隙36と微小放電間隙24とが離れて配置されているため、主放電間隙36での放電に起因して発生する主放電電極材料のスパッタ物質が、トリガ放電電極26、28間に付着することを回避でき、その結果、トリガ放電電極26、28間の絶縁劣化を防止することができる。

【0022】以下において、上記チップ型サージ吸収素子10の製造方法を説明する。まず、第1の外部電極14の凸部14b先端面と、第1の主放電電極30の平面部30cとをレーザ溶接又は電気溶接等により接合し、第1の外部電極14と第1の主放電電極30とが一体的と成された第1の電極組立体42を構成する。同様の方法で、第2の外部電極16の凸部16b先端面と、第2の主放電電極32の平面部32cとを接合し、第2の外部電極16と第2の主放電電極32とが一体的と成された第2の電極組立体46を構成する。尚、上記第1、第2の外部電極の凸部14b、16b先端面と、第1、第2の主放電電極の平面部30c、32cとは銀ろうを介して接合しても良い。この場合、第1、第2の外部電極の凸部14b、16b先端面と、第1、第2の主放電電極の平面部30c、32cとの間に、銀ろう板を介在させた後、該銀ろう板を溶融する等して接合すれば良い。

【0023】次に、上記第1の電極組立体42を、筐体12の一方の開口部側から筐体12内に挿入していく（図2）。この際、上記の通り、第1の主放電電極30は、板バネで構成され、その両端に第1の外部電極14側に折り曲げられた屈曲部30a、30bを有していることから、上記主放電電極30の屈曲部30a、30bは、筐体12の端面に当接した後、第1の外部電極14側に弾性変形して、筐体12内壁面に圧接した状態で筐体12内に挿入されていくこととなる。そして、第1の外部電極14の板状部14aに形成した段部14cを筐体12内壁面に当接させると共に、板状部14aを筐体12端面と当接させることにより、第1の外部電極14が筐体12開口部に嵌合し、第1の電極組立体42の挿入工程が完了する（図3）。このように、第1の外部電極14の板状部14aに筐体12内壁面と当接する段部14cが形成されているので、第1の電極組立体42挿入時の位置決めが容易となっている。

【0024】次に、筐体12の他方の開口部側から、トリガ放電電極26、28の被着形成された絶縁基板22を、上記第1の主放電電極30の屈曲部30a、30bが圧接されている筐体12内壁面の何れか一方に沿って挿入していく（図4及び図5）。この際、図4に示す通り、上記第1の主放電電極30の屈曲部30bが圧接されている筐体12内壁面と隣接する内壁面に、上記絶縁基板22を案内するためのガイド溝44を形成しておけば、絶縁基板22の挿入が容易となる。上記絶縁基板22を挿入していくと、その端部が

上記第1の主放電電極30の屈曲部30bと当接するが、該屈曲部30bは第1の外部電極14側に弾性変形するため、絶縁基板22表面の第1のトリガ放電電極26と上記屈曲部30bとが圧接した状態で、絶縁基板22を挿入していくことができる。そして、上記絶縁基板22の端面が、上記第1の外部電極14の板状部14aと当接する位置まで挿入することにより、絶縁基板22の挿入工程が完了するのである（図6）。

【0025】上記絶縁基板22の挿入後、第2の電極組立体46を、筐体12の他方の開口部側から筐体12内部に挿入していく（図7）。この際、第2の主放電電極32の屈曲部32a、32bは、筐体12の端面に当接した後、第2の外部電極16側に弾性変形して、筐体12内壁面に圧接した状態で筐体12内に挿入され、さらに、屈曲部32bは絶縁基板22の端部と当接した後、絶縁基板22表面の第2のトリガ放電電極28と圧接した状態で挿入されていく。そして、第2の外部電極16の板状部16aに形成した段部16cを筐体12内壁面に当接させると共に、板状部16aを筐体12端面と当接させることにより、第2の外部電極16が筐体12開口部に嵌合し、第2の電極組立体46の挿入工程が完了するのである（図8）。

【0026】上記第1の電極組立体42、絶縁基板22及び第2の電極組立体46の筐体12への挿入工程の完了後、これらを図示しない封着室内に配置して、筐体12内の真空排気を行った後、Ne、Ar等の希ガスやN₂等の不活性ガスを主体とした放電ガスを筐体12内に封入する。最後に、上記筐体12と、該筐体12の両端開口部にそれぞれ嵌合した第1の外部電極14及び第2の外部電極16とを活性銀ろう等のシール材を介して気密封止することにより上記気密外囲器18が構成され、図1に示す本発明のチップ型サージ吸収素子10を得ることができるのである。

【0027】尚、上記においては、筐体12に第1の電極組立体42、絶縁基板22及び第2の電極組立体46の順序で挿入していったが、先ず、絶縁基板22を挿入し、その後、第1の電極組立体42、第2の電極組立体46を順次挿入するようにしても良い。この場合、図示は省略するが、筐体12へ絶縁基板22を挿入後、第1の電極組立体42を、筐体12の一方の開口部側から筐体12内部に挿入していく。この際、第1の主放電電極30の屈曲部30a、30bは、筐体12の端面に当接した後、第1の外部電極14側に弾性変形して、筐体12内壁面に圧接した状態で筐体12内に挿入され、さらに、屈曲部30bは絶縁基板22の端部と当接した後、絶縁基板22表面の第1のトリガ放電電極26と圧接した状態で挿入されていく。そして、第1の外部電極14の板状部14aに形成した段部14cを筐体12内壁面に当接させると共に、板状部14aを筐体12端面と当接させることにより、第1の外部電極14が筐体12開口部に嵌合し、第1の電極組立体42の挿入工程が完了する。上記第1の電極組立体42の挿入後、上記と同様に、第2の電極組立体46を、筐体12の他方の開口部側から筐体12内部

に挿入していけば良いのである（図7及び図8）。

【0028】上記したチップ型サージ吸収素子10の製造方法にあつては、第1の主放電電極30及び第2の主放電電極32を板バネで構成し、筐体12内に第1の電極組立体42、絶縁基板22及び第2の電極組立体46を順次挿入していくだけで、又は、絶縁基板22、第1の電極組立体42及び第2の電極組立体46を順次挿入していくだけで、第1の主放電電極30の屈曲部30bが第1のトリガ放電電極26に圧接して、第1の主放電電極30と第1のトリガ放電電極26間の電氣的接続が実現できると共に、第2の主放電電極32の屈曲部32bが第2のトリガ放電電極28に圧接して、第2の主放電電極32と第2のトリガ放電電極28間の電氣的接続を実現することができるため、その製造が極めて容易となる。

【0029】

【発明の効果】本発明に係るチップ型サージ吸収素子にあつては、少なくとも一面が平坦面と成されているため、回路基板へ実装する際の位置決めが極めて容易である。また、筐体の両端開口部に嵌合した第1及び第2の外部電極をハンダ等を介して回路基板へ接続することにより、リードレスで回路基板への実装を行うことができ、高密度な表面実装が可能となる。また、第1の主放電電極及び第2の主放電電極を、両端に屈曲部を有する板バネで構成し、第1の主放電電極の一端の屈曲部を第1のトリガ放電電極に圧接すると共に、第2の主放電電極の一端の屈曲部を第2のトリガ放電電極に圧接したため、第1の主放電電極と第1のトリガ放電電極、第2の主放電電極と第2のトリガ放電電極とが機械的に強固に接続されると共に、第1の主放電電極と第1のトリガ放電電極間、第2の主放電電極と第2のトリガ放電電極間の安定した電氣的接続も確保することができる。しかも、第1の主放電電極の他端の屈曲部が気密外囲器の内壁面に圧接し、第2の主放電電極の他端の屈曲部が気密外囲器の内壁面に圧接しているので、第1の主放電電極と第1のトリガ放電電極、第2の主放電電極と第2のトリガ放電電極との接続強度を一層高めることができる。

【0030】また、本発明に係るチップ型サージ吸収素子の製造方法にあつては、まず、第1の外部電極と第1の主放電電極とを接合して成る第1の電極組立体及び第2の外部電極と第2の主放電電極とを接合して成る第2の電極組立体を構成しておき、筐体内に第1の電極組立体、絶縁基板及び第2の電極組立体を順次挿入していくだけで、又は、絶縁基板、第1の電極組立体及び第2の電極組立体を順次挿入していくだけで、第1の主放電電

極の屈曲部が第1のトリガ放電電極に圧接して、第1の主放電電極と第1のトリガ放電電極間の電氣的接続が実現できると共に、第2の主放電電極の屈曲部が第2のトリガ放電電極に圧接して、第2の主放電電極と第2のトリガ放電電極間の電氣的接続を実現することができるため、その製造が極めて容易である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るチップ型サージ吸収素子を示す断面図である。

【図2】本発明に係るチップ型サージ吸収素子の製造方法を示す説明図である。

【図3】本発明に係るチップ型サージ吸収素子の製造方法を示す説明図である。

【図4】本発明に係るチップ型サージ吸収素子の製造方法を示す説明図である。

【図5】本発明に係るチップ型サージ吸収素子の製造方法を示す説明図である。

【図6】本発明に係るチップ型サージ吸収素子の製造方法を示す説明図である。

【図7】本発明に係るチップ型サージ吸収素子の製造方法を示す説明図である。

【図8】本発明に係るチップ型サージ吸収素子の製造方法を示す説明図である。

【図9】従来の放電型サージ吸収素子を示す正面図である

【図10】従来の放電型サージ吸収素子を示す断面図である

【符号の説明】

- 10 チップ型サージ吸収素子
- 12 筐体
- 14 第1の外部電極
- 16 第2の外部電極
- 18 気密外囲器
- 22 絶縁基板
- 24 微小放電間隙
- 26 第1のトリガ放電電極
- 28 第2のトリガ放電電極
- 30 第1の主放電電極
- 32 第2の主放電電極
- 36 主放電間隙
- 42 第1の電極組立体
- 44 ガイド溝
- 46 第2の電極組立体